

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

899850

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 17.08.79 (21) 2809152/22-03

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.01.82. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 28.02.82

(51) М. Кл.³

Е 21 В 33/00

(53) УДК 622.248.  
.13(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. Н. Крылов, А. Н. Фурманов и С. Ф. Петров

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
по креплению скважин и буровым растворам

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ РАСШИРЯЕМОГО ХВОСТОВИКА В СКВАЖИНЕ

Изобретение относится к креплению скважин и предназначено к использованию при изоляции проницаемых пластов в необсаженных скважинах и ремонте обсадных колонн.

Известно устройство для установки расширяемого хвостовика в скважине, включающее закрепленную верхней частью на трубах для спуска устройства в скважину полую штангу с поршнем в нижней части и охватывающий поршень цилиндр с расширителем, установленный на штанге с возможностью перемещения [1].

В этом устройстве хвостовик размещен над цилиндром с расширителем, что в аварийных ситуациях может осложнить ликвидацию аварий из-за оставления в скважине массивного цилиндра.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является устройство для установки расширяемого хвостовика в скважине, включающее присоединенный к колонне труб цилиндр и размещенный в его полости поршень со штоком в верхней части и расширителем со штангой — в нижней части [2].

Недостатком известного устройства является сложность технологии закрепления хвостовика, что связано с необходимостью создания в трубах избыточного давления (120–150 кгс/см²) для расширения хвостовика, что повышает опасность работ и требует использование наземного источника давления (цементировочного агрегата или бурового насоса).

Цель изобретения — упрощение технологии закрепления хвостовика.

Эта цель достигается тем, что цилиндр выполнен с каналами для сообщения подпоршневой полости с затрубным пространством, а поршень снабжен механизмом для фиксации его в цилиндре, выполненном в виде подпружиненного в осевом направлении штока с радиально подвижными шарами, размещенными в кольцевых проточках поршня и цилиндра.

На чертеже изображен общий вид устройства в разрезе перед началом закрепления хвостовика.

Устройство включает цилиндр 1 с каналами 2 и 3 и поршень 4 с подпружиненным штоком 5, штангой 6 и расширителем 7.

BEST AVAILABLE COPY

Цилиндр 1 в нижней части выполнен с кольцевой проточкой 8 на внутренней поверхности, а поршень 4 имеет радиально подвижные фиксаторы, например шары 9, взаимодействующие с кольцевой проточкой 8 цилиндра 1 штоком 5, выполненным с кольцевой канавкой 10 и выступом 11. Канал 3 выполнен в виде седла 12, а расширитель 7 снабжен клапаном 13.

Между цилиндром 1 и расширителем 7 размещен хвостовик 14. Позиция 15 обозначает сбрасываемый в трубы груз для фиксации поршня 4 со штангой 6 и расширителем 7. Для облегчения движения в поршне 4 шток 5 выполнен с каналами 16.

Для герметизации штока 5 и поршня 4 предусмотрены уплотнительные элементы 17. Надпоршневая полость 18 цилиндра 1 сообщена с трубным, а подпоршневая полость 19 через каналы 3 и 2 — с затрубным пространством.

Устройство работает следующим образом.

В поршень 4 вводят шток 5 и фиксируют его шариками 9 в нижнем положении. После этого поршень 4 вставляют в цилиндр 1 до совмещения шаров 9 с кольцевой канавкой 8. В этом положении подпружиненный шток 5 своим выступом 11 выдавливает шары 9 в кольцевую канавку 8 и тем самым поршень 4 фиксируется относительно цилиндра 1. При спуске устройства в скважину трубы не заполняют жидкостью или же заполняют частично. В результате этого давление в подпоршневой полости 19 растет и равно гидростатическому давлению затрубного столба жидкости. При достижении глубины установки хвостовика в трубы сбрасывают груз 15, который выталкивает шток 5 в поршень 4. При этом кольцевая канавка 10 штока совмещается с фиксаторами 9, вталкиваемыми цилиндром 1 в поршень 4, после чего поршень 4 под действием разности давлений в подпоршневой 19 и надпоршневой 18 полостях цилиндра 1 движется вверх с протягиванием расширителя 7 через хвостовик 14. Поршень 4 со штангой 6 и расшири-

тель 7 движутся до тех пор, пока клапан 13 не сядет в седло 12 канала 3. Этим достигается надежное разобщение трубного и затрубного пространства на случай повреждения уплотнительных элементов 17 между цилиндром 1 и поршнем 4 и между поршнем 4 и штоком 5. На этом заканчивается расширение хвостовика 14 с упором его в цилиндр 1 и устройство поднимают из скважины с протягиванием расширителя 7 через оставшуюся часть хвостовика 14.

Предложенное устройство для установки расширяемых хвостовиков в скважинах позволит за счет упрощения технологии путем исключения использования наземных источников давления, например цементировочных агрегатов, и повышения уровня техники безопасности работ на устье повысить эффективность изоляции скважин.

#### Формула изобретения

1. Устройство для установки расширяемого хвостовика в скважине, включающее присоединенный к колонне труб цилиндр и размещенный в его полости поршень со штоком в верхней части и расширителем со штангой — в нижней части, отличающееся тем, что, с целью упрощения технологии закрепления хвостовика, цилиндр выполнен с каналами для сообщения подпоршневой полости с затрубным пространством, а поршень снабжен механизмом для фиксации его в цилиндре.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что механизм фиксации поршня выполнен в виде подпружиненного, в осевом направлении штока с радиально подвижными шариками, размещенными в кольцевых проточках поршня и цилиндра.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе  
1. Патент США № 3179168, кл. 166—14, опублик. 1965.

2. «Oil Week», т. 17, № 11, с. 23—32 (прототип).

Union of Soviet Socialist Republics	<b>SPECIFICATION OF INVENTOR'S CERTIFICATE</b>	(11) <b>899850</b>
[State Seal]	(61) Inventor's certificate of addition —	
	(22) Applied Aug. 17, 1979 (21) 2809152/22-03 with the attachment of application No. -	(51) Int. Cl. <sup>2</sup> E 21 B 33/00
State Committee of the USSR on Inventions and Discoveries	(23) Priority -  Published Jan. 23, 1982. Bulletin No. 3 Publication date of specification Feb 28, 1982.	(53) UDC 622.248.13 (088.8)
(72) Inventors	V. I. Krylov, A. N. Furmanov, and S. F. Petrov	
(71) Applicant	All-Union Scientific-Research Institute of Well Casing and Drilling Muds	

# (54) DEVICE FOR SETTING AN EXPANDABLE LINER IN A WELL

## 1

The invention relates to well casing and is intended for use in isolation of permeable formations and uncased wells and repair of casings.

A device is known for setting an expandable liner in a well that includes a hollow rod, secured by the upper portion in tubing for lowering the device into the well, with a piston in the lower portion and, surrounding the piston, a cylinder with an expander, the cylinder being mounted on the rod so that it can move [1].

In this device, the liner is disposed above the cylinder with the expander, which in failure situations may complicate repair of failures due to the fact that the massive cylinder is left in the well.

The design closest in technical essence and achievable result to the proposed device is a device for setting an expandable liner in a well that includes a cylinder added to the string and a piston disposed within its cavity, with a stem in the upper portion and an expander with a rod in the lower portion [2].

A disadvantage of the known device is that the technology for securing the liner is complicated, associated with the need to create excess pressure in the tubing (120-150 kgf/cm<sup>2</sup>) in order to expand the liner, which increases the risk of the operations and requires use of a surface source of pressure (a cementing unit or a mud pump).

The aim of the invention is to simplify the technology for securing the liner.

This aim is achieved by the fact that the cylinder is implemented with channels for communication between the cavity below the piston and the casing string-borehole annular space, and the piston is equipped with a mechanism for locking it in the cylinder, which is implemented as an axially spring-loaded stem with radially movable balls disposed in annular grooves of the piston and cylinder.

The drawing depicts a general sectional view of the device, before securing of the liner is begun.

The device includes cylinder 1 with channels 2 and 3 and piston 4 with spring-loaded stem 5, rod 6, and expander 7.

Cylinder 1 in the lower portion is implemented with annular groove 8 on the inside surface, and piston 4 has radially movable locking devices, for example balls 9, engaging annular groove 8 of cylinder 1 and stem 5, implemented with annular groove 10 and ridge 11 [*Translator's Note: possibly lug or projection*]. Channel 3 is implemented in the form of seat 12, while expander 7 is fitted with valve 13.

Liner 14 is disposed between cylinder 1 and expander 7. Position 15 indicates a weight to be released into the tubing for unlocking piston 4 with rod 6 and expander 7. To facilitate movement in piston 4, stem 5 is implemented with channels 16.

Packing elements 17 are provided to make stem 5 and piston 4 leak tight. Cavity 18 of cylinder 1 above the piston communicates with the tubular space while cavity 19 below the piston communicates with the casing string-borehole annular space through channels 3 and 2.

The device operates as follows.

Stem 5 is forced into piston 4 and locked by balls 9 in the lower position. After this, piston 4 is forced into cylinder 1 until balls 9 are aligned with annular groove 8. In this position, spring-loaded stem 5 by means of its ridge 11 forces balls 9 into annular groove 8, and thus piston 4 is locked relative to cylinder 1. When the device is lowered into the well, the tubing is not filled with fluid or is partially filled. As a result of this, the pressure increases in cavity 19 below the piston, and is equal to the hydrostatic pressure of the column of fluid in the casing string-borehole annular space. When the depth is reached at which the liner is to be set, weight 15 is released into the tubing and forces stem 5 into piston 4. In this case, annular groove [illegible] of the stem is aligned with locking devices 9, pushed into piston 4 by cylinder 1, after which, under the action of the pressure difference between cavity 19 of cylinder 1 below the piston and cavity 18 above the piston, piston 4 moves upward while pulling expander 7 through liner 14. Piston 4 with rod 6 and expander

7 moves until valve 13 is seated in seat 12 of channel 3. This achieves reliable isolation of the tubular space and the casing string-borehole annular space if there is damage to packing elements 17 between cylinder 1 and piston 4 and between piston 4 and stem 5. In this case, expansion of liner 14 with its seating into cylinder 1 is completed, and the device is lifted from the well while pulling expander 7 through the remaining portion of liner 14.

The proposed device for setting expandable liners in wells, as a result of simplifying the technology by eliminating the use of surface sources of pressure such as cementing units and improving the level of safety for operations at the wellhead, makes it possible to improve the efficiency of well isolation.

### *Claims*

1. A device for setting an expandable liner in a well, including a cylinder added to the string and a piston disposed in its cavity with a stem in the upper portion and an expander with a rod in the lower portion, *distinguished* by the fact that, with the aim of simplifying the technology for securing the liner, the cylinder is implemented with channels for communication between the cavity below the piston and the casing string-borehole annular space, and the piston is equipped with a mechanism for locking it in the cylinder.

2. A device as in Claim 1, *distinguished* by the fact that the mechanism for locking the piston is implemented as an axially spring-loaded stem with radially movable balls disposed in annular grooves of the piston and cylinder.

Information sources considered in the examination

1. US Patent No. 3179168, cl. 166-14, published 1965.
2. *Oil Week*, Vol. 17, No. 11, pp. 23-32 (prototype).



TRANSPERFECT | TRANSLATIONS

## AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, true and accurate translations performed by professional translators of the following patents/abstracts from Russian to English:

*Patent 874952*  
*Abstract 899850*

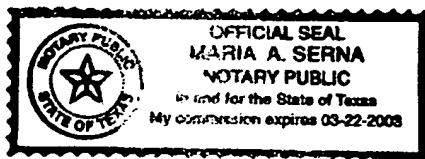
*Kim Stewart*

Kim Stewart  
TransPerfect Translations, Inc.  
3600 One Houston Center  
1221 McKinney  
Houston, TX 77010

ATLANTA  
BOSTON  
BRUSSELS  
CHICAGO  
DALLAS  
FRANKFURT  
HOUSTON  
LONDON  
LOS ANGELES  
MIAMI  
MINNEAPOLIS  
NEW YORK  
PARIS  
PHILADELPHIA  
SAN DIEGO  
SAN FRANCISCO  
SEATTLE  
WASHINGTON, DC

Sworn to before me this  
26th day of February 2002.

*Maria A. Serna*  
Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public  
Harris County  
Houston, TX

BEST AVAILABLE COPY